

(54) WHITE BALANCE CONTROL CIRCUIT

(11) 2-26193 (A) (43) 29.1.1990 (19) JP

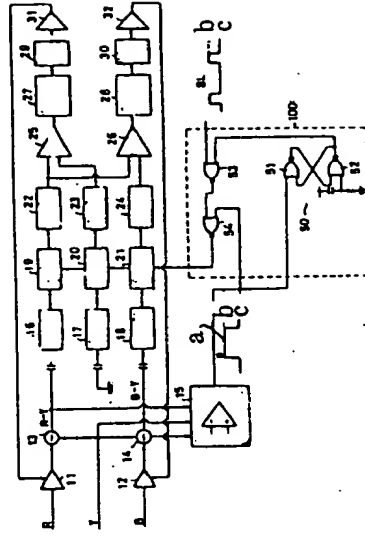
(21) Appl. No. 63-176359 (22) 15.7.1988

(71) TOSHIBA CORP(1) (72) HIROSHI MUKOGAWA(1)

(51) Int. Cl.⁵ H04N9/73

PURPOSE: To prevent an unnatural white balance condition by providing a condition adapting circuit, obtain a deciding signal to relieve the condition of color and temperature control, controlling a gate circuit with this deciding signal and obtaining a white balance signal.

CONSTITUTION: When a power source is turned on to a video camera and the output of a white area detecting circuit 15 can not detect a signal corresponding to a white subject and goes to be an L level, the output of a condition adapting circuit 100 goes to an H level during a blanking period and goes to the L level during another scanning period. Accordingly, such a condition relieves a white detecting area. Next, when the signal of a white area is detected, since the output of the circuit 15 goes to the H level, the output of the circuit 100 maintains the H level and gate circuits 19-21 are controlled to a conductive condition. Accordingly, the white balance control of high accuracy can be executed. Especially, when there is no chance to image pick-up the white subject after the power source is inputted, the unnatural white balance condition can be prevented from being generated.



16-18L: clamp circuit, 22-24: low-pass filter, 25,26: comparator, 27,28: up-down counter, 29,30: D/A converter, a: white detection, b: high level, c: low level

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平2-26193

⑬ Int. Cl.³
H 04 N 9/73

⑭ 識別記号 ⑮ 庁内整理番号
A 7033-5C

⑯ 公開 平成2年(1990)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑰ 発明の名称 ホワイトバランス制御回路

⑱ 特 願 昭63-176359

⑲ 出 願 昭63(1988)7月15日

⑳ 発 明 者 向 川 寛 埼玉県深谷市船橋町1丁目9番2号 東芝オーディオ・ビデオエンジニアリング株式会社深谷事業所内

㉑ 発 明 者 神 田 修 平 埼玉県深谷市船橋町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

㉒ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉓ 出 願 人 東芝オーディオ・ビデオエンジニアリング株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号

㉔ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ホワイトバランス制御回路

2. 特許請求の範囲

カラービデオカメラ装置の撮像部の色光に対応する色情報が供給されるゲート部と、このゲート部を通過した信号を用いてホワイトバランス制御用の制御信号を得る手段とを具備したホワイトバランス制御回路において、

前記色情報から目標とする色温度制御に必要な白色被写体の色情報を判定し第1の判定信号を得る第1の手段と、

前記第1の手段からの前記第1の判定信号に応じて白色被写体の色情報が検出されたことを記憶保持する第2の手段と、

前記第1の手段からの第1の判定信号が無い場合に、色温度制御の条件を緩和する第2の判定信号を得る第3の手段と、

前記第3の手段からの第2の判定信号及び前記第1の手段からの第1の判定信号を供給すること

ができ、電源投入後に前記第1の判定信号が得られるまでは前記第2の判定信号を前記ゲート回路の制御信号として用い、最初に前記第1の判定信号が得られると以後は第1の判定信号を該ゲート回路の制御信号として用いる第4の手段とを具備したことを特徴とするホワイトバランス制御回路。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

（産業上の利用分野）

この発明は、カラーテレビジョンカメラに用いられるホワイトバランス制御回路に関する。

（従来の技術）

自動色温度追従システム、いわゆるフルオートホワイトバランス制御システムは、家庭用カラービデオカメラにおける重要な機能の1つである。カラーテレビジョンカメラにおいては、白色被写体を撮像したときにその色再現が白らしく見えるようにホワイトバランス制御システムが設けられている。

ホワイトバランス制御システムには大きく分け

て外部色温度センサー方式と、撮像した映像信号から色温度を判定する内測方式とがある。各方式とも利点と欠点を併せ持つが、本発明は内測方式に属するのでその方式について以下説明する。

内測方式は、撮像した映像信号を用いてホワイトバランスを判定して制御信号を作り、バランス調整を行なっている。この方式は、外部色温度センサー方式に比べて、より正確なホワイトバランスを得られるとともに安定性の向上が期待できる。またセンサーを設ける必要がないのでカメラヘッド部の超小型化を図り易いなど多くの利点を有する。しかしながら、映像信号の内容によってホワイトバランスが変化しやすいという最大の欠点がある。

一般に、内測方式は撮像した映像信号から白被写体に相当する部分の信号のみを抽出して、この信号からホワイトバランスを判定してバランスを調整することが望ましい。しかし、時系列的に変化する映像信号から白被写体に相当する部分の信号のみを抽出することは困難な技術である。

ほぼ比例するという考えから、色差信号レベルを輝度信号レベルで除算した値は、明るさに関係なく色を問わず尺度となり得るので、この色を問わず尺度から白被写体の色温度変化に相当する信号を抽出してホワイトバランスを制御する方式である。

第4図は、縦軸に $(R-Y)/Y$ 、横軸に $(B-Y)/Y$ を取り、2次元座標上にカラーバーの各色光の示す位置が照明光の変化によって動く軌跡をプロットしたものである。

なお、Yは輝度信号、 $(R-Y)$ 、 $(B-Y)$ は色差信号、Mはマゼンタ、Yはイエロー、Cはシアン、Gはグリーン、Wはホワイトである。第4図では、4300Kで白がホワイトバランスの取れた状態となるように正規化している。

この座標から、白被写体の色温度変化に相当する範囲の信号を設定(斜線で示す領域)して、その領域の信号を条件判定して取出し、これを用いてホワイトバランスを判断し調整するようにすれば、高形成の被写体の影響をなくし、より正確な

また色温度を正確に判定することができないために、藍色系から青色系の断続的な色温度変化を伴う白被写体部分を正確に判定して抽出することは困難である。このために、全画面を平均化すれば白を中心に分散化するという考え方がズームアップ撮像の無い単焦点レンズを用いた簡易型ビデオカメラで採用されていた。しかし、単色光部分をクロースアップ撮像した場合は、やはり色変化が激しく、これを避けるためには白被写体部分に相当する信号を判断するためのアルゴリズムが必要になる。

その一手法として、白被写体部分の色温度軌跡に相当する部分の信号のみを抽出して、その信号を用いてホワイトバランスを制御するという白抽出フルオートフォーカスバランス制御方式が提案されている(特公昭60-22952号公報参照)。以下、この方式について説明する。

この方式は、同じ色の被写体に対して明るさのみが変化した場合には、ビデオカメラの色情報としての色差信号と、明暗を区別する輝度信号とは

ホワイトバランス制御を行なうことができる。

白抽出のための演算と条件判定は以下のように行なうことができる。

$$((R-Y)/Y) > a \quad \dots (1)$$

$$((B-Y)/Y) > b \quad \dots (2)$$

$$(1/a) \times ((R-Y)/Y) + (1/a) \times ((B-Y)/Y) > 1 \quad \dots (3)$$

$$(1/c) \times ((R-Y)/Y) + (1/d) \times ((B-Y)/Y) > 1 \quad \dots (4)$$

上記の(1)～(4)式を書き直すと、

$$(1/a)(B-Y) > Y \quad \dots (1a)$$

$$(1/b)(R-Y) > Y \quad \dots (2a)$$

$$(1/b)(R-Y) + (1/a)(B-Y) > Y \quad \dots (3a)$$

$$(1/c)(R-Y) + (1/d)(B-Y) < Y \quad \dots (4a)$$

上記の(1a)～(4a)式が全て成立つ領域が白抽出領域となり、簡単な比較回路に該領域を抽出することができる。第4図では上記式(1a)～(4a)に対応する部分を境界線として示している。

第5図は、上記した白領域の信号を抽出して取出しホワイトバランス制御を自動的に行なう従来の制御回路である。

カラービデオカメラから得られたR信号、B信

号はそれぞれ利得制御増幅器11、12を介してそれぞれ減算器13、14に供給される。減算器13、14にはカラービデオカメラで得られたY信号が供給されている。よって減算器13、14からは色差信号情報である(R-Y)、(B-Y)信号が得られる。この(R-Y)、(B-Y)信号及びY信号は、白領域検出回路15に供給される。白領域検出回路15は、上述した(1a)~(1c)式に基づく演算を行ない、白被写体に相当する信号を判定し、判定信号を得ることができる。

一方、先の(R-Y)、(B-Y)信号はそれぞれクランプ回路16、18に供給される。またクランプ回路17からは基準レベルの信号が出力されている。ここで、クランプ回路16、17、18の出力はそれぞれゲート回路19、20、21を介して低域フィルタ(LPF)22、23、24に供給され平滑化される。

低域フィルタ22の出力と低域フィルタ23の出力とは、比較器25で比較され、また低域フィルタ23と低域フィルタ24の出力とは比較器

26で比較される。比較器25、26の出力はそれぞれアップダウンカウンタ27、28の制御端子に供給されカウント方向を制御する。アップダウンカウンタ27、28のカウント出力は、デジタルアナログ変換器29、30でそれぞれアナログ信号に変換される。各アナログ信号は、増幅器31、32を介してそれぞれ対応する利得制御増幅器11、12の制御端子に供給される。

これにより、第4図の斜線の領域の信号、つまり色情報としての(R-Y)、(B-Y)信号は、それぞれ基準のレベルと一致するように制御され、白被写体信号に関して、ホワイトバランスが取られる。

(発明が解決しようとする課題)

上記したホワイトバランス制御回路によると、その目標とするところの白検出領域が抜ければ良い筈、より正確なホワイトバランス制御が可能である。しかし、このことは同時に特殊な撮影条件で用いられた場合に誤制御を行なうという危険性を増大させることになる。

即ち、カメラの電源投入後、一度でも白被写体に相当する信号を検出して通常のホワイトバランス制御動作が得られていれば、以後、白検出領域外の色を撮影した場合でも正確な色再現性を保つことができる。しかし電源投入後、白検出領域外の被写体を撮影しつづけ、一度も白被写体に相当する信号を検出できなかった場合は、何時までも適正なホワイトバランス制御が得られないという結果を招く。

ホワイトバランス制御が行われなかった場合の現象の一例を図6に示す。例えば夕暮れ時等の特殊な条件で色温度が非常に高い(1800K以上)とき、赤(R)系あるいは緑(G)系の色を撮影し続け、閉路状態のままホワイトバランスを適正させた場合、第8図のRv、Gvの位置のバランス状態となり、再生画は極端に青味をおびた色として再現され不自然となる。

そこでこの発明は、自動ホワイトバランス制御によると正確なバランス制御が得られる点を生かして、特殊な撮影条件のもと、特に電源投入後で

白被写体を撮影するチャンスが無いような場合、不自然なホワイトバランス状態となるのを防止することができるホワイトバランス制御回路を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

この発明は、カラービデオカメラ装置の撮影系の色光に対応する色情報が供給されるゲート部と、このゲート部を通過した信号を用いてホワイトバランス制御用の制御信号を得る手段とを具備したホワイトバランス制御回路において、

前記色情報から目標とする色温度制御に必要な白色被写体の色情報を判定し第1の判定信号を得る第1の手段と、前記第1の手段からの前記第1の判定信号に応じて白色被写体の色情報が検出されたことを記憶保持する第2の手段と、前記第1の手段からの第1の判定信号が無い場合に、色温度制御の条件を緩和する第2の判定信号を得る第3の手段と、前記第3の手段からの第2の判定信号及び前記第1の手段からの第1の判定信号を

供給することができ、電源投入後に図記第1の判定信号が得られるまでは図記第2の判定信号を前記ゲート回路の制御信号として用い、最初に図記第1の判定信号が得られると以後は第1の判定信号を該ゲート回路の制御信号として用いる第4の手段とを備えるものである。

(作用)

上記の手段により、例えば電源投入の後、白被写体に相当する信号を検出するチャンスが無くても色温度制御の条件を緩和する第2の判定信号を得ることができ、この第2の判定信号によりゲート回路が制御されてホワイトバランス制御信号を得ることができるので、極端に不自然なカラー画像を得ることは無い。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図はこの発明の一実施例である。ホワイトバランスを制御するために利得制御増幅器11、12に対してホワイトバランス制御信号を与える

今、白領域検出回路15の出力は、第4図の斜線の領域内に相当する信号を検出したときはハイレベルとなり、その他の場合はローレベルになるものとする。また、ブランキングパルスB_Lは、ブランキング期間でハイレベル、その他の期間(走査期間)はローレベルになるものとする。

ビデオカメラに電源が投入され、白領域検出回路15の出力が白被写体に相当する信号を検出できず、その出力がローレベルであるとする、フリップフロップ50は反転せずに、ノア回路52の出力はローレベルを維持する。従って、この状態では、ノア回路53の出力は、走査期間はハイレベルであるが、ブランキング期間がある毎に、ローレベルになるパルス出力となる。よって、ノア回路54の出力は、ブランキング期間にハイレベルとなり、その他の走査期間ではローレベルとなる。ここで、ゲート回路19、20、21は、その制御端子にローレベルの制御信号が供給された時に入力を出力するように設定されている。

従って、電源投入の後、白領域検出回路15が

方式は、従来のものと変わりはない。第1図の回路が従来のものと異なる点は、白領域検出回路15の検出出力を処理する条件適応回路100が設けられ、この条件適応回路100からの制御信号がゲート回路19、20、21を制御するように構成している点である。他の部分は基本的には、第5図の回路と同じであるから第5図と同一符号を付して示す。

また、第5図の回路と異なる点は、比較器26に供給する信号の組合わせが異なり、比較器26には低域フィルタ22と24の出力が供給される。このように変更した理由については後述する。

条件適応回路100は、白領域検出回路15の出力が供給されるフリップフロップ50とノア回路54を有する。フリップフロップ50は、ノア回路51と52から構成されその出力は、ノア回路53の一方の入力部に接続される。このノア回路53の他方の入力部には、例えばブランキングパルスB_Lが供給される。

以下、条件適応回路100の動作を説明する。

白被写体に相当する信号を検出しないうちは、走査期間の全ての色差信号がホワイトバランス制御信号を得るための情報として用いられることになる。つまりこの状態は、白検出領域を緩和していることになる。

次に、白領域の信号が検出されると、白領域検出回路15の出力は、ハイレベルになるためにフリップフロップ50が反転し、ノア回路52の出力がハイレベルになる。よってノア回路53の出力は常にローレベルを維持する。この結果、ノア回路54は、ブランキングパルスB_Lには応答せずに、以降は、白領域検出回路15からの出力に反応することになる。つまり、ノア回路54の出力は、通常はハイレベルを維持し、白領域検出回路15が白被写体に相当する信号を検出したときに得られるハイレベルの出力に反応して、ゲート回路19、20、21を導通状態に制御することになる。つまりこの状態では、白被写体に相当する信号のみを用いてホワイトバランス制御信号を得ることができ、精度の高いホワイトバランス制

御を行なうことになる。

上記の実施例において、条件適応回路100は、ハードウェアによりノア回路を用いて構成しているが、要は入力する信号の状態を判定し、最終的にゲート回路を制御するための信号を得ればよいのであるから、各種の論理回路あるいはソフトウェアによる判定手段であってもよい。

ところで、電源投入の後、最初の白信号体に相当する信号が得られない場合は、上記のように定常期間の全ての色差信号がホワイトバランス制御信号を得るために用いられるが、このときに、単色を通過しても全て白にならないように制御信号に制限を与える必要がある。

この制限のために、本実施例では、比較器26に(R-Y)信号情報と(B-Y)信号情報とを入力して比較している。この系統による制御ループは、 $R=B$ となるように制御動作を得る。一方、比較器25の系統は $R=Y$ となるような制御動作を得る。よって全体では $Y=R=B$ となるホワイトバランス状態となる。

件適応回路100に供給されたが、この実施例は、式(1a)と(2a)の両方が成立したときにハイレベル出力を得る端子15aと、式(3a)と(4a)との両方が成立したときにハイレベル出力を得る端子15bとを設けている。端子15aは、アンド回路101の一方の端子に接続され、出力端子15bはアンド回路101の他方の端子と、アンド回路102の一方の端子に接続される。アンド回路102の他方の端子には、ノア回路103の出力が供給される。このノア回路103は、フリップフロップ104の出力がローレベルであれば、通常はハイレベルを維持してブランキングパルスBLが入力したときのみローレベルとなるパルスを出力する。しかしフリップフロップ104の出力がハイレベルのときは、ナンド回路103の出力は常にローレベルを維持する。

ナンド回路102の出力はノア回路107の一方に供給される。またノア回路101の出力は、アンド回路106の一方に供給されるとともに、積分器108を介して比較器109の一方に供給

される。比較器109は、積分器108の出力が、基準電圧110を越えたとフリップフロップ104を反転させてフリップフロップ104の出力をハイレベルにすることができる。

上記の回路において、先に述べた式のa、b、c、d(白領域検出回路15内部)を選択し、10001~00011までの適応制限をおこなわせると、第2図の斜線の領域の対応信号が白に相当する信号に調整され、他の色の色相および彩度変化を緩和することができる。つまり、定常期間の全ての色差信号を一時的に用いてホワイトバランス制御を行なっても、本来白と異なる色の信号に対して歪形を与えることは無い。

第3図はこの発明の他の実施例であり、白領域検出回路15及び条件適応回路100の他の例を示している。

先の実施例の白領域検出回路15は、先に示した式(1a)~(4a)の全てが成立したときに1つの出力端子からハイレベル出力が得られ、これが表

される。比較器109は、積分器108の出力が、基準電圧110を越えたとフリップフロップ104を反転させてフリップフロップ104の出力をハイレベルにすることができる。

フリップフロップ104の出力は、アンド回路106の他方の入力にも供給されており、このアンド回路106の出力はノア回路107の他方の入力に供給される。

上記の条件適応回路100によると、先ず電源投入の後の白信号体検出領域が、第4図の境界(1a)、(2a)で制限されるのを解除し、色温度変化軌跡方向に限定することができる。つまり、電源投入の後で、フリップフロップ104の出力がローレベルの状態で、(3a)、(4a)式が成立すれば、アンド回路102は、定常期間ではハイレベルの出力を得る。これにより、ナンド回路107からは、定常期間にローレベルとなる制御信号が得られ、ゲート回路は、定常期間の全ての色差信号を通過させることになる。よって、白信号体に相当する信号の検出領域が先の実施例よりも限定緩和

された状態となる。このときは、第4図の境界(1a)、(4a)で囲まれる領域の信号を用いたホワイトバランス制御が行われるが、この制御の状況下では色温度を推測するのに困難なマゼンタあるいはグリーン方向の被写体に相当する信号はホワイトバランス制御を行なうための情報としては採用されないことになり、制御バランスの質を向上できる。

次に(1a)、(2a)式が成立すると、アンド回路101の出力がハイレベルになる。ここで、フリップフロップ104は直ぐには反転されず、積分器108の出力レベルが充分になるまで待機する。このことは、白被写体に相当する信号がホワイトバランスを取るのに充分な量得られるまでは、安全のために高精度の制御を持つことを意味する。フリップフロップ104が反転すると、アンド回路106の出力がハイレベルとなり、ノア回路107の出力がローレベル、つまりゲート回路を導通させる制御信号となる。この状態では、第4図の各境界(1a)~(4a)で囲まれる領域の信号がホ

ワイトバランス制御信号として用いられる。

〔発明の効果〕

以上説明したようにこの発明によれば、自動ホワイトバランス制御によると正確なバランス制御が得られる点を生かして、特殊な撮影条件のもと、特に思惑投入被で白被写体を撮影するチャンスが無いような場合、不自然なホワイトバランス状態となるのを防止することができる。

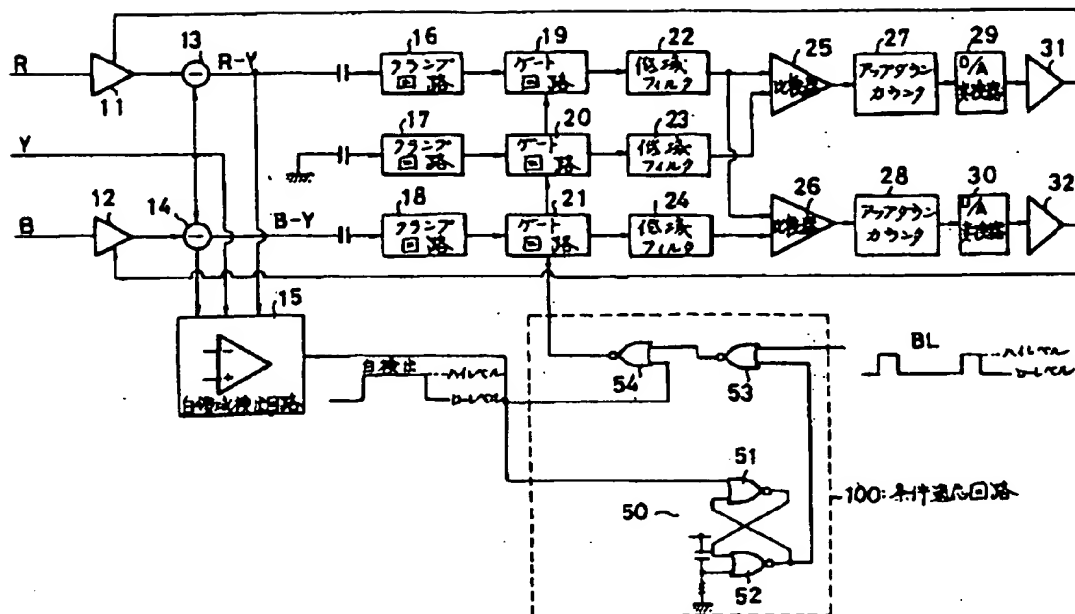
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す回路図、第2図は、第1図の回路による白被写体相当信号の検出領域を説明するための図、第3図はこの発明の他の実施例を示す回路図、第4図は色温度推測の説明図、第5図は従来のホワイトバランス制御回路を示す図、第6図は第5図の回路の問題点を説明するために示した色温度推測の説明図である。

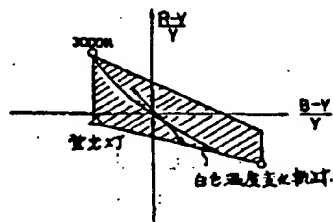
11, 12…利得制御増幅器、13, 14…減算器、15…白領域検出回路、16, 17, 18…クランプ回路、19, 20, 21…ゲート回路、22, 23, 24…低域フィルタ、

25, 26…比較器、27, 28…アップダウンカウンタ、29, 30…デジタルアナログ変換器、31, 32…増幅器、100…条件選択回路。

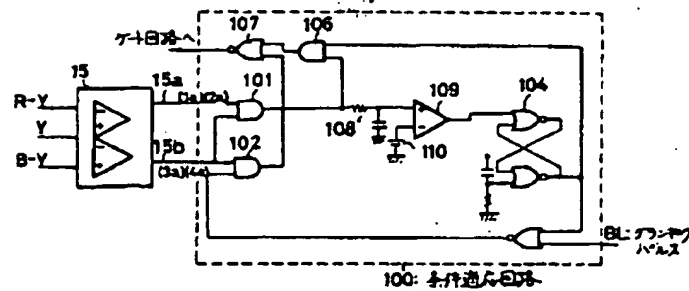
出願人代理人 弁護士 陸 江 武 彦



第 1 図



第 2 図



第 3 図

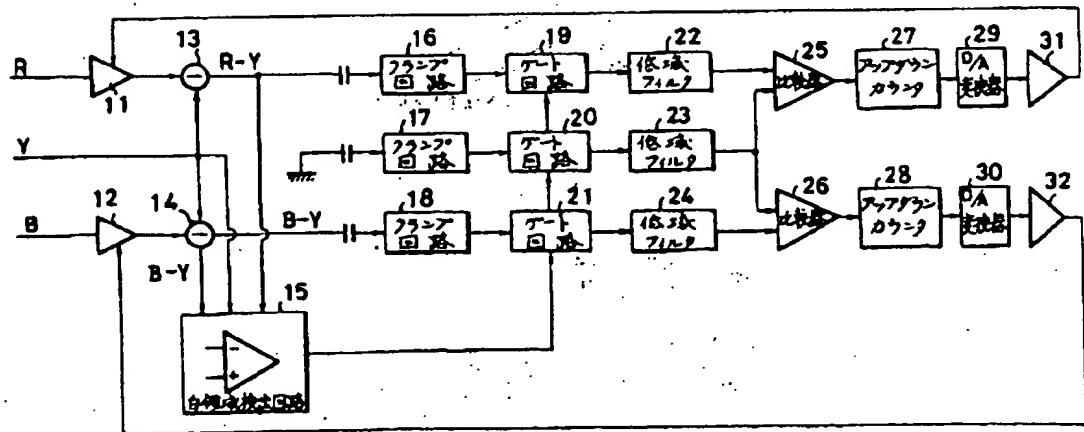
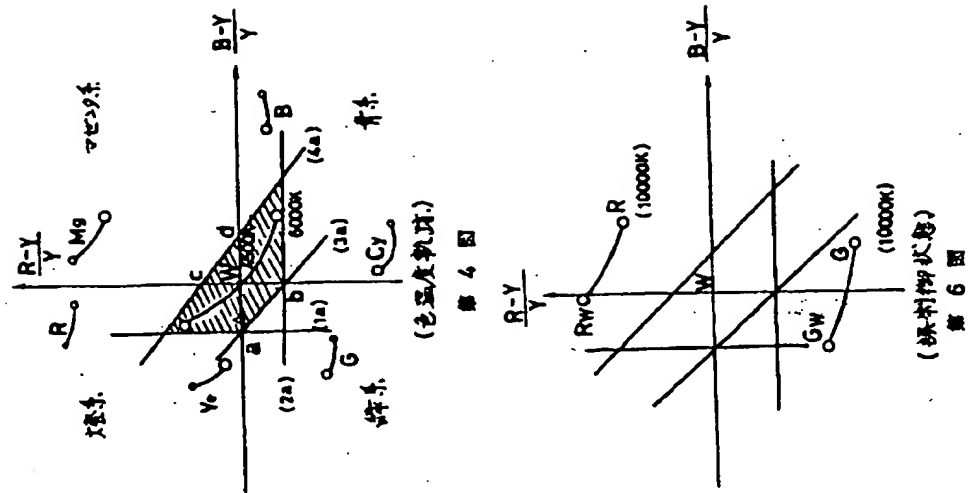


図 5